

## Karakteristik Kimia, Fisik dan Mikrobiologis Susu Kambing Peranakan Etawa di Bogor

### *Chemical, Physical and Microbiological Characteristics of Etawa Crossbred Goat Milk In Bogor*

N. Ratya<sup>1</sup>, E. Taufik<sup>2\*</sup>, I. I. Arief<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, Sekolah Pascasarjana, IPB

<sup>2</sup>Divisi Teknologi Hasil Ternak, Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, FAPET IPB

<sup>3</sup>Divisi Teknologi Hasil Ternak, Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, FAPET IPB

Penulis Korespondensi: [epitaufik@apps.ipb.ac.id](mailto:epitaufik@apps.ipb.ac.id)

### ABSTRACT

Goat milk quality is an important aspect for consumers. Information about the quality of local goat milk, such as Etawa crossbreed, is still rare. Therefore it is necessary to investigate this information especially in Bogor area. The aim of this research was to analyze chemical, physical and microbiological quality of etawa crossbred goat milk in Bogor. Milk samples were collected from three dairy goat farms in Bogor. Data were analyzed by using Kruskal Wallis one way ANOVA and Mann-Whitney U tests. The observed variables were contents of fat, solid non fat (SNF), protein, lactose, milk's density, pH, number of coliform and total plate count (TPC). The results showed that there were significant differences in density value and coliform number among milks of three farms. The quality of etawa crossbred goat milk includes fat, protein, lactose contents, pH, total microbes of three farms in Bogor was categorized in premium quality according to Thai Agriculture Standard (TAS) No 6006-2008. SNF values of the three farms, milk density value at farm two and pH value at farm three were categorized under the standard set by TAS No 6006 (2008).

**Key words:** milk quality, etawa crossbreed, chemical, physical, microbiological

### PENDAHULUAN

Peternakan kambing perah di wilayah Indonesia cukup berkembang termasuk Bogor. Populasi kambing di Indonesia pada tahun 2015 terjadi peningkatan 2% yaitu mencapai 19.012.794 ekor (Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2016). Perkembangan ini terjadi akibat adanya susu kambing yang diyakini memiliki banyak khasiat seperti kecernaannya yang tinggi, alergenitas yang rendah dan komposisi kimia bermanfaat, lebih mirip dengan susu manusia dibandingkan susu sapi. Susu kambing dapat menjadi salah satu susu alternatif selain susu sapi yang saat ini menjadi susu komersial.

Salah satu kambing yang terkenal di Indonesia adalah kambing Peranakan Etawa (PE) karena merupakan ternak dwiguna yaitu sebagai penghasil susu dan daging. Bobot badan kambing Peranakan Etawa berkisar 32-37 kg dengan produksi susu kambing peranakan etawa berkisar 1,5- 3 L/hari. Kambing PE memiliki pertumbuhan yang cepat dan *litter size* mencapai 2 ekor serta dapat beranak tiga kali dalam dua tahun (Setiawan dan Tanius 2005). Pemeliharaan kambing tersebut juga mudah dan tidak membutuhkan lahan yang luas serta sangat adaptif dengan topografi di Indonesia.

Kualitas susu kambing merupakan aspek penting bagi konsumen untuk dapat dikonsumsi secara baik dan sehat. Kualitas susu dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adalah pakan, bangsa kambing, waktu laktasi,

prosedur pemerahan dan ketinggian tempat (Rosartio *et al.* 2015). Pemeliharaan ternak dan penanganan baik pada saat pemerahan dan pasca pemerahan merupakan faktor penting untuk menghasilkan susu kambing yang aman, sehat, utuh dan halal. Kontaminasi mikroorganisme dan penanganan yang tidak baik dapat menurunkan kualitas susu kambing. Indonesia sudah memiliki standard kualitas untuk susu sapi, namun belum tersedia standard untuk susu kambing, sehingga standard untuk menentukan kualitas susu kambing menggunakan Thai Agriculture Standard (TAS) No 6006-2008. Penelitian dianggap perlu sebagai informasi dasar penentuan standar kualitas susu kambing yang sesuai dengan kondisi masyarakat di Indonesia terutama Bogor.

Kontaminasi susu oleh bakteri sering terjadi sehingga dapat menurunkan kualitas dari susu. Pencemaran pada susu oleh bakteri patogenik maupun non-patogenik dapat berasal dari kambing itu sendiri, peralatan pemerahan, ruang penyimpanan yang kurang bersih, debu, udara, lalat, dan penanganan yang salah oleh manusia. Secara ekonomi pencemaran susu ini akan merugikan produsen susu. Untuk menghindari adanya kerugian ekonomi akibat infeksi tersebut antara lain berupa penurunan produksi dan kualitas susu, maka perlu dilakukan pengobatan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji kualitas kimia, fisik dan mikrobiologis susu kambing PE di Bogor. Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai informasi kualitas susu terkait keamanan pangan dan sebagai

referensi untuk menentukan standard kualitas kimia, fisik dan mikrobiologis susu kambing terutama kambing PE.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Sampel susu yang digunakan diambil secara acak dari tiga peternakan kambing perah Peranakan Etawa berbeda di daerah Bogor. Alat yang digunakan meliputi *milk analyzer* (Master Pro Milkotester, Bulgaria), lactodensimeter, pH meter, cawan, tabung, laminar, inkubator. Bahan yang digunakan meliputi susu, *Plate Count Agar* (PCA), *Buffered Pepton Water* (BPW), *Violet Red Bile Agar* (VRBA).

### Sampel Susu Kambing PE

Susu diambil dari 3 peternakan kambing PE berbeda dengan metode survey yang dilakukan pada peternak kambing perah PE di Bogor. Pemilihan ternak menggunakan metode *Random Sampling* yaitu pengambilan sampel susu secara acak.

### Analisis Komposisi Susu Kambing PE (Manual Book Milkotester, 2016)

Analisis susu kambing menggunakan alat *milk analyzer*. Sampel susu disiapkan sebanyak  $\pm 30$  ml. *Milk analyzer* dinyalakan dengan menekan tombol *on* dan akan terdapat pilihan untuk memilih pilihan susu kemudian pilih pilihan kambing. Alat siap untuk digunakan. Sampel susu yang sudah disiapkan, dimasukkan kedalam pipa kecil yang sudah tersedia pada alat. Pipa kecil tersebut akan membantu susu masuk kedalam alat. Alat membutuhkan beberapa detik untuk mendeteksi komposisi susu. Hasil analisis kemudian muncul pada layar. Analisis komposisi susu dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali pada setiap sampel yang meliputi uji kadar lemak, kadar protein, bahan kering tanpa lemak (BKTL), kadar laktosa, dan berat jenis.

### Pengukuran Nilai pH (Apriyantonno *et al.* 1989)

Pengukuran pH menggunakan pH meter yang distandardisasi dengan larutan buffer pH 4 dan 7 sebelum digunakan. Sampel susu sebanyak 10 ml diambil, kemudian elektroda dibilas dengan akuades. Elektroda dikeringkan dengan kertas tisu kemudian dicelupkan ke dalam sampel. Elektroda dibiarkan tercelup beberapa saat. Nilai yang dibaca adalah nilai saat pH meter telah stabil. Pengukuran dilakukan 3 kali dan nilai yang muncul dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai akhir pH.

### Uji Kualitas Mikrobiologis (AOAC, 1995)

Bakteri dihitung dengan menggunakan media *Plate Count Agar* (PCA) untuk uji TPC dan *Violet Red Bile Agar* (VRBA) yang dilakukan secara duplo. Uji koliform dengan cara 1 ml inokulan (sampel dalam BPW) sesuai tingkat pengencerannya dipipet kedalam cawan petri steril dan selanjutnya medium PCA dengan suhu berkisar sekitar 40°C dituangkan ke dalam cawan petri steril tersebut sebanyak 15 ml. Campuran tersebut dihomogenkan dengan cara cawan petri digerakkan membentuk angka delapan. Cawan petri diinkubasi setelah agar mengeras dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 48 jam. Jumlah bakteri ditentukan dengan metode hitungan cawan dan untuk melaporkan hasil analisis digunakan *Standard Plate Count* (SPC).

### Analisis Data

Data kadar lemak, kadar protein, bahan kering

tanpa lemak (BKTL), laktosa dan kualitas mikrobiologi dianalisis dengan Kruskal-Wallis *one way* ANOVA dan jika ditemukan data yang berbeda nyata, dilakukan uji lanjut dengan Mann-Whitney U (Dawson dan Trapp 2004). Semua analisis data menggunakan program SPSS.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar Lemak

Kadar lemak susu pada ketiga peternakan sesuai dengan standard. Menurut TAS No 6006 (2008) kadar lemak susu kambing adalah >4% termasuk dalam kualitas premium. Kadar lemak dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pemberian jenis pakan seperti hijauan dan konsentrat. Pemberian hijauan akan mempengaruhi pembentukan lemak karena hijauan merupakan sumber serat. Banyaknya produksi asetat, maka akan mempengaruhi banyaknya sintesis asam lemak yang kemudian akan menghasilkan peningkatan kadar lemak susu (Zain 2013). Hijauan yang dimakan oleh ternak, kemudian mengalami proses fermentatif didalam rumen oleh mikroba rumen. Hasil proses fermentatif berupa VFA. VFA terdiri dari propionat, asetat, dan butirat. Asetat masuk kedalam darah dan diubah menjadi asam lemak, kemudian akan masuk ke dalam sel-sel sekresi ambing dan menjadi lemak susu. Susu kambing PE memiliki kadar lemak yang lebih tinggi dibandingkan dengan susu kambing bangsa lain seperti Saanen dan Alpine (Amigo dan Fontecha 2011). Kandungan lemak dalam susu adalah komponen terpenting disamping protein yang mempengaruhi harga jual susu (Zurriyati *et al.*, 2011).

### Nilai Bahan Kering Tanpa Lemak (BKTL)

Kadar BKTL pada peternakan 2 dibawah standar yang ditetapkan oleh TAS No 6006 (2008) yakni >8,25%. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kualitas pakan yang memiliki protein rendah yang diberikan peternak. Penambahan sumber pakan protein dapat meningkatkan kadar BKTL susu karena diikuti dengan peningkatan kadar protein susu (Utari *et al.*, 2012). Bahan kering tanpa lemak susu dipengaruhi oleh laktosa dan protein. Kualitas pakan yang baik akan mempengaruhi kadar BKTL yang akan berkaitan dengan kadar protein susu (Zurriyati *et al.*, 2011). Apabila kadar laktosa dan protein susu tinggi, maka bahan kering tanpa lemak susu akan meningkat.

### Kadar Protein

Kadar protein pada ketiga peternakan sesuai dengan standar TAS No 6006 (2008) yaitu >3,7% untuk susu kambing segar kelas *premium*. Kadar protein susu dipengaruhi oleh jenis pakan yang diberikan. Semakin tinggi kandungan protein dalam pakan, maka semakin tinggi kandungan protein yang disekresikan kedalam susu. Sumber protein pada pakan biasanya berasal dari konsentrat. Peningkatan ketersediaan asam amino didalam pakan akan meningkatkan sintesis protein susu (Zaidemarmo *et al.*, 2016). Protein susu terbentuk dari pakan konsentrat yang dikonsumsi oleh ternak kemudian akan disintesis oleh mikroba rumen menjadi asam amino dan asam amino tersebut diserap dalam usus halus dan dialirkan ke darah dan masuk ke sel-sel sekresi ambing dan nantinya menjadi protein susu (Utari *et al.*, 2012). Semakin tinggi kandungan

Tabel 1. Kualitas susu kambing pe pada tiga peternakan berbeda

	Peternakan 1	Peternakan 2	Peternakan 3	Thai Agricultural Standard 6006-2008
Lemak (%)	7,9 ± 0,00	11,4 ± 0,05	7,8 ± 0,11	>4%
BKTL (%)	7,9 ± 0,07	7,6 ± 0,03	7,8 ± 0,08	>8,25%
Protein (%)	3,9 ± 0,00	3,8 ± 0,00	3,8 ± 0,05	>3,7%
Laktosa (%)	3,8 ± 0,06	3,7 ± 0,00	3,7 ± 0,72	-
pH	6,5 ± 0,1	6,6 ± 0,15	6,4 ± 0,15	6,5-6,8
Berat Jenis (kg/m <sup>3</sup> )	1,0289 ± 0,00a	1,0278 ± 0,00b	1,0281 ± 0,00c	>1,0280
TPC (cfu/ml)	1,2x10 <sup>4</sup>	6,3x10 <sup>3</sup>	9,6x10 <sup>3</sup>	<5 x 10 <sup>4</sup>
Koliform (cfu/ml)	8,7x10 <sup>2</sup> a	2,6x10 <sup>2</sup> b	5,3x10 <sup>2</sup> a	10 <sup>3</sup>

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

protein dalam susu dapat mempengaruhi harga jual susu. Protein adalah salah satu dari komponen bahan kering tanpa lemak (BKTL) (Zurriyati *et al.*, 2011). Kombinasi pakan hijauan dan konsentrat sehingga mampu menghasilkan kadar protein susu kambing PE lebih tinggi dibandingkan dengan kambing PE tanpa diberi pakan konsentrat (Zain 2013).

#### Kadar Laktosa

Kadar laktosa pada ketiga peternakan lebih tinggi dibandingkan dengan hasil penelitian Setiawan (2013) yaitu sebesar 2,76%. Laktosa merupakan karbohidrat utama pada susu. Laktosa pada susu kambing lebih rendah 0,2-0,5% dibandingkan dengan susu sapi (Setiawan 2013). Beberapa faktor yang mempengaruhi kadar laktosa seperti kandungan pakan yang diberikan pada ternak. Kualitas pakan yang rendah akan mempengaruhi rendahnya kadar laktosa dalam susu. Resnawati (2010) bahwa laktosa merupakan sumber energi bagi pertumbuhan BAL didalam susu fermentasi yang pada proses selanjutnya akan berperan sebagai penghasil kadar asam pada susu fermentasi tersebut.

#### Berat Jenis

Hasil analisis ragam menunjukkan berat jenis susu pada ketiga peternakan terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ). Uji beda menunjukkan berat jenis susu berbeda antara peternakan 1, peternakan 2 dan peternakan 3. Peternakan 2 memiliki berat jenis susu nyata lebih rendah dibandingkan dengan peternakan 1 dan peternakan 3, serta dibawah standard TAS No 6006 (2008) sebesar 1,0280. Hal ini dapat dipengaruhi oleh kandungan kadar lemak pada susu yang berdampak negatif pada berat jenis susu. Menurut Legowo *et al.* (2009) menyatakan bahwa berat jenis susu tergantung dari kandungan lemak dan bahan padat susu, karena berat jenis lemak lebih rendah dibandingkan berat jenis air ataupun plasma susu. Peningkatan berat jenis susu kambing dapat disebabkan karena terbebasnya gas-gas seperti CO<sub>2</sub> dan N<sub>2</sub> yang terdapat dalam susu yang baru saja diperoleh dari proses pemerahan (Rosiartio *et al.*, 2015). Menurut Park *et al.* (2007) berat jenis susu kambing lebih tinggi dibandingkan susu sapi dengan kisaran 1,0231–1,0398 kg/m<sup>3</sup>, tetapi lebih rendah dibandingkan susu domba dengan kisaran 1,0347–1,0384 kg/m<sup>3</sup>.

#### Nilai pH

Nilai pH pada susu dari peternakan 3 lebih rendah dari standard TAS No 6006 (2008) yaitu sebesar 6,5-

6,8. Nilai pH merupakan salah satu indikasi kerusakan pada susu. Nilai pH yang berbeda dapat disebabkan oleh kandungan susu segar yang baru diperah seperti CO<sub>2</sub> fosfat, sitrat dan protein. Beberapa senyawa ini mempengaruhi kemampuan buffer susu. Buffer susu dapat menghambat kerusakan susu yang diindikasikan dengan perubahan pH dan keasaman susu (Zain 2013). Nilai pH akan berubah menjadi asam jika terjadi aktivitas bakteri, maka nilai pH akan menurun di bawah nilai normal 6,5-6,7 (Swadayana *et al.*, 2012), sedangkan nilai pH lebih tinggi dari 6,7 biasanya menunjukkan kemungkinan adanya mastitis (Legowo *et al.*, 2009).

#### Jumlah Koliform

Hasil analisis ragam menunjukkan jumlah koliform pada ketiga peternakan terdapat perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ ). Uji beda menunjukkan jumlah koliform pada peternakan 2 lebih rendah dibandingkan dengan peternakan 1 dan peternakan 3. Jumlah koliform dari ketiga peternakan dibawah standard yang ditentukan oleh TAS No 6006 (2008) yaitu sebesar 10<sup>3</sup> cfu/ml. Semakin rendah jumlah koliform dalam susu, menunjukkan semakin tinggi kualitas susu dan kontaminasi bakteri di peternakan semakin rendah. Ketiga peternakan menunjukkan bahwa kebersihan kandang peternakan tersebut sudah bagus. Tingginya jumlah koliform dalam susu disebabkan karena adanya kontaminasi pada saat proses pemerahan. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya kontaminasi pada susu, seperti air yang digunakan selama proses pemerahan, kebersihan kandang dan peternak serta proses pemerahan. Air yang digunakan untuk membersihkan peralatan, mencuci tangan pemerah dan ambung juga mempengaruhi tingkat pencemaran pada susu (Hijriah *et al.*, 2016). Kebersihan kandang merupakan faktor yang penting sehingga tidak terjadi kontaminasi oleh feses (Sanjaya *et al.*, 2007).

#### Total Plate Count (TPC)

Total Plate Count (TPC) pada tiga peternakan tidak terdapat perbedaan yang nyata dan sesuai dengan standard yang ditentukan oleh TAS No 6006 (2008) yaitu <5 x 10<sup>4</sup> cfu/ml. Tinggi rendahnya nilai TPC pada sampel dipengaruhi oleh manajemen pemerahan yang cukup baik, sehingga dapat meminimalisir pertumbuhan mikroba pada susu. Wadah yang digunakan untuk penampungan sampel harus dalam keadaan bersih sehingga tidak terjadi pencemaran bakteri dari susu sebelumnya (Hijriah *et al.*,

2016). Kebersihan kandang merupakan salah satu faktor yang penting sehingga tidak terjadi kontaminasi oleh feses (Sanjaya *et al.*, 2007). TPC dapat memberikan gambaran umum tentang kondisi mikrobiologis secara menyeluruh dari mikroorganisme yang terkandung didalam susu (Zain 2013). Legowo *et al.* (2009) menyatakan susu dengan jumlah bakteri awal tinggi didominasi oleh bakteri Gram negatif.

### KESIMPULAN

Kualitas susu kambing PE meliputi kadar lemak, protein, laktosa, pH, total mikroba pada ketiga peternakan di Bogor termasuk dalam kualitas premium menurut TAS No 6006 (2008). Nilai BKTL pada ketiga peternakan, nilai BJ pada peternakan 2 dan nilai pH pada peternakan 3 dibawah standard yang ditetapkan TAS No 6006 (2008).

### DAFTAR PUSTAKA

- Amigo, L.,** Fotencha, J. 2011. Goat Milk. Di dalam: Fuquay JW, Fox PF, McSweeney PLH (eds). Encyclopedia of Dairy Sciences. 2nd. Elsevier Ltd. London. p484-493.
- AOAC.** 1995. Official Methods of Analysis of The Association of Anal. Chem, Washington D.C.
- Apriyantono, A.,** Fardiaz, D., Puspitasari, N. L., Sedarnawati, Budiyo, S. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dawson, B.,** Trapp, R. G. 2004. Basic and Clinical Biostatistics. 4th ed. Mc Graw Hill. International Edition, 438.
- Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan.** 2016. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Hijriah, P. F.,** Santoso, P. E., Wanniatie, V. 2016. Status mikrobiologi (*total plate count*, *coliform*, dan *escherichia coli*) susu kambing peranakan etawa (pe) di desa Sungai Langka kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu Vol. 4(3): 217-221.
- Legowo, A. M.,** Kusrahayu, Mulyani, S. 2009. Ilmu dan Teknologi Susu. Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Manual Book Milkotester.** 2016. Operating Instructions. Milkotester Ltd. Bulgaria.
- Park, Y. W.,** Ju'arez, M., Ramos, M., Haenlein, G. F. W. 2007. Physico-chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Ruminant Research 68: 88-113.
- Resnawati, H.** 2010. Kualitas susu pada berbagai pengolahan dan penyimpanan. Semiloka nasional prospek industri sapi perah menuju perdagangan bebas. Balai Penelitian Ternak, Bogor.
- Rosartio, R.,** Suranindyah, Y., Bintara, S., Ismaya. 2015. Produksi dan komposisi susu kambing peranakan etawa di dataran tinggi dan dataran rendah daerah istimewa yogyakarta. Buletin Peternakan Vol. 39 (3): 180-188, Oktober 2015
- Sanjaya, A. W.,** Sudarwanto, M., Soejoedono, R., Purnawarman, T., Lukman, D. W., Latif, H. 2007. Higien Pangan. Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner. Bogor: FKH-IPB
- Setiawan, J.,** Maheswari, R. R. A., Purwanto, B. P. 2013. Sifat fisik dan kimia, jumlah sel somatik dan kualitas mikrobiologis susu kambing peranakan etawa. Acta Veterinaria Indonesiana Vol 1(1):32-43.
- Setiawan, T.** dan Tanius, A. 2005. Beternak Kambing Perah Peranakan Ettawa. Penebar Swadaya. Bogor.
- Swadayana, A.,** Sambodho, P., Budiarti, C. 2012. Total bakteri dan pH susu akibat lama waktu dipung puting kambing peranakan etawa laktasi. Animal Agricultural Journal. 1(1) : 12 – 21.
- Thai Agricultural Standard.** TAS 6006-2008. Raw Goat Milk. National Bureau of Agricultural Commodity and Food Standards, Ministry of Agriculture and Cooperatives. ICS 67.100.01. Published in the Royal Gazette Vol. 125 Section 139 D. Thailand.
- Utari, F. D.,** Prasetyono, B. W. H. E., Muktiani, A. 2012. Kualitas susu kambing perah peranakan etawa yang diberi suplementasi protein terproteksi dalam wafer pakan komplit berbasis limbah agroindustri. Anim. Agric. J. 1(1): 426 – 447
- Zaidemarmo, N.,** Husni, A., Sulastri. 2016. Kualitas kimia susu kambing peranakan etawa pada berbagai periode laktasi di desa Sungai Langka Kecamatan Gedong Tataan Kabupaten Pesawaran. Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu Vol. 4(4): 307 – 312.
- Zain, W. N. H.** 2013. Kualitas susu kambing segar di peternakan Umban Sari dan Alam Raya Pekanbaru. Jurnal peternakan vol 10 (1):24-30
- Zurriyati, Y.,** Noor, R. R., Maheswari, R. R. A. 2011. Analisis molekuler genotipe kappa kasein ( $\kappa$ -kasein) dan komposisi susu kambing Peranakan Etawah, Saanen dan Persilangannya. Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner. 16(1) : 61-70.